

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—40392

⑬ Int. Cl.³
H 02 P 6/02

識別記号

庁内整理番号
7927—5H

⑭ 公開 昭和57年(1982)3月5日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑮ 無刷子電動機の駆動回路

⑯ 特 願 昭55—114831

⑰ 出 願 昭55(1980)8月22日

⑱ 発 明 者 山崎賢二
小浜市駅前町13番10号株式会社

芝浦製作所小浜工場内

⑲ 発 明 者 赤見晃
小浜市駅前町13番10号株式会社
芝浦製作所小浜工場内
⑳ 出 願 人 株式会社芝浦製作所
東京都港区赤坂1丁目1番12号

明 細 書

1 発明の名称

無刷子電動機の駆動回路

2 特許請求の範囲

回転子の位置を位置検出器で検出し、この出力信号に基づいて、 n 相の巻線にそれぞれ接続された通電用のトランジスタを順次駆動し、前記 n 相の巻線に順次通電を行う無刷子電動機において、前記位置検出器の出力で形成される極性の異なる二種の出力信号をAND—ORゲートに入力し、前記それぞれの出力信号を選択的に切り換えるように構成したことを特徴とする無刷子電動機の駆動回路。

3 発明の詳細な説明

本発明は、正転、逆転の切り換えを行う無刷子電動機の駆動回路に関する。

無刷子電動機を正転用あるいは逆転用に切り換えて使用する場合の手段として、従来から、(a)各相の巻線について接続替えをすることにより通電順位を入れ替えること、(b)位置検出器の出力端子

を接続替えして、各相の巻線に順次通電を行う通電用のトランジスタの駆動順位を入れ替えること、(c)回転子の位置を検出する位置検出器の取付位置を変更すること、等の方法がなされている。

しかしながら、一般に(a)、(b)の如く接続替えを行う場合、リレー等を使用すれば切換操作が簡単に構成できるが、リレー自体の信頼性、取付スペース、コスト等の点で不利であり、また特に(a)の場合は接点容量を大きくする必要を生じる。

さらに、駆動回路内の各信号は微弱電流により形成されていることから、電磁リレー等を接続する場合には、電圧、電流レベルを一致させるために増幅器を設けたり別電源を使用する等の手段が必要となるため接続性が悪く、また回路自体の消費電力が大きくなるという問題がある。

一方、(c)の場合、位置検出器の配置を機械的に変更するための切換操作が複雑になり、かつ信頼性、コストに難点がある。

本発明はこのような事情に鑑み、位置検出器の出力で形成される極性の異なる二種の出力信号を

A N D - O R ゲートに入力し、このそれぞれの出力信号を選択的に切り換えるように構成することにより、駆動回路内において論理レベルでの信号処理により正転、逆転の切換えが行えるようにした無刷子電動機の駆動回路を提供せんとするものである。

以下に本発明を図面に示された一実施例に基づいて説明する。図中同一部分には同一記号を付している。

第1図は本発明の構成を示すブロック図であり、第2図は三相の無刷子電動機における電機子巻線の配置を示す図、第3図はトランジスタインバータ回路を示す図、第4図は本発明による駆動回路を示す図、第5図は正転時における回転体の動作の動作モード、第6図は逆転時における回転体の動作モードをそれぞれ示す図であり、第7図、第8図はそのタイムチャート図である。

第1図～第3図において、Pは回転子Rの回転位置を検出する位置検出部であり、回転子Rの漏れ磁束、あるいは回転子Rと別体にて同一回転軸

(3)

のように配置されてマイナス側電源に接続される第2のトランジスタ群との接続点に、それぞれ巻線U、V、（巻線U、V、Wの一端）Wの一端一点で接続してY結線がなされている。

第4図に基づいて、本発明による駆動回路の構成をさらに詳細に説明すると、位置検出器H₁、H₂、H₃の出力は比較増幅器4、5、6で増幅されて出力信号a₁、a₂、a₃が形成され、またこの出力信号a₁、a₂、a₃をインバータ1、2、3で反転して極性の異なる出力信号b₁、b₂、b₃が形成されるように構成されている。

A N D - O R ゲート回路Gの基本回路は、二個の二入力A N Dゲートと、その二本の出力を入力するO Rゲートにより構成されており、入力される信号a_n、b_n（n=1、2、3）を共通の選択入力k_A、k_Bにより選択し、インバータを介して出力c_n=a_n・k_A+b_n・k_B（n=1、2、3）として、出力信号a_n、b_nのいずれかを出力するように構成されている。

選択入力k_A、k_Bには適宜「1」、「0」信号を

(5)

上に設けられた永久磁石回転体の磁束を検出するホール素子等の位置検出器H₁、H₂、H₃で構成されている。

Gは位置検出部Pからの出力およびこの出力をインバータ1、2、3で反転して形成される出力からなる互いに極性の異なる二種の出力信号を入力すると共に、それぞれを選択的に切り換えて演算回路Oへ出力するように構成されたA N D - O Rゲート回路である。

演算回路OはA N D - O Rゲート回路Gの出力信号に基づき演算処理を行い120°の位相差で配置された三相の各巻線U、V、Wに順次通電を行うトランジスタインバータ回路Xに対して、その駆動信号を形成するように構成されている。

本実施例におけるトランジスタインバータ回路Xは、巻線U、V、Wに対して全波通電が行えるように構成されており、第3図に示されるようにトランジスタQ₁、Q₂、Q₃、Q₄、Q₅、Q₆のうち、プラス側電源に接続されるトランジスタQ₄～Q₆で構成される第一のトランジスタ群と、これと対をな

(4)

切り換えて入力するスイッチ7が接続されており、スイッチ7のO N、O F F操作に応じてインバータ8、9を介して選択入力信号を切り換えるように構成されている。

このようなA N D - O Rゲート回路Gは、論理ゲートをそれぞれ組み合わせで構成してもよいが、すでに開発、販売されているA N D - O Rゲート素子を使用することもでき、C²-M O B型のもを使用すれば切り換えに要する消費電力をきわめて小さくすることができる。

演算回路Oにおいては、トランジスタインバータ回路Xを構成するトランジスタQ₁～Q₆に対応させてN O Rゲート11～16が設けられており、第一のトランジスタ群Q₄～Q₆に対応するN O Rゲート14～16で構成される第一の論理ゲート群と、第二のトランジスタ群Q₁～Q₃に対応するN O Rゲート11～13で構成される第二の論理ゲート群とに別けられている。

第一の論理ゲート群においては、A N D - O Rゲート回路Gの出力c₁～c₃がそれぞれN O Rゲート

(6)

ト14, 15, 16に☐入力されるように接続されており、さらに、NORゲート18の出力は次相のNORゲート15の入力に、NORゲート15の出力は次相のNORゲート14の入力に、NORゲート14の出力は次相のNORゲート16の入力に順次接続がなされており、位置検出器H₁~H₃からの出力信号c₁~c₃の立ち下がり位置を検出してON動作し、駆動信号Q₁~Q₆を形成するように構成されている。

第二の論理ゲート群も同様に、AND-ORゲート回路9の出力c₁~c₃がそれぞれインバータ17, 18, 19を介してNORゲート11, 12, 13に☐入力されるように接続されており、さらに、NORゲート13の出力は次相のNORゲート12の入力に、NORゲート12の出力は次相のNORゲート11の入力に、NORゲート11の出力は次相のNORゲート13の入力に順次接続がなされ、位置検出器H₁~H₃からの出力信号c₁~c₃の立ち上がり位置を検出してON動作し、駆動信号Q₁~Q₃を形成するように構成されている。

(7)

レジスタQ₁~Q₆が順次駆動されて(但し、信号Q₄~Q₆は反転して使用する)巻線U, V, Wに順次通電が行われることから、第6図に示される①~⑥の動作モードで反時計方向に回転(=逆転)する。

尚、第5図、第6図中10は二極の永久磁石で形成された回転体であり、永久磁石を備える回転子Rで形成しても、あるいは別体にて回転子Rと同極に形成して、同一回転軸に取り付けるようにしてもよい。

また回転体10において斜線を付して示されるⁿの部分永久磁石のN極、^mの部分永久磁石のS極であり、さらにⁿは電機子巻線U, V, Wの通電により発生する起磁力の方向を示している。

以上の構成によれば、正転、逆転の切換操作を全て論理レベルでの信号処理にて行えるため、演算処理回路9等の他の機能との接続性が極めて良好となる。

さらに、正転、逆転切り換え用の切換スイッチ7を論理ゲートに置き換えることにより、正転、

(9)

以上の構成において、スイッチ7がOFFの場合はAND-ORゲート回路9の選択入力k_A, k_Bは、k_A=「1」、k_B=「0」となることから、c_n=a_n・k_A+b_n・k_B=a_nとなり、出力信号c₁~c₃として出力信号a₁~a₃が演算回路9へ出力される。したがって演算回路9では、位置検出器H₁~H₃の出力信号a₁~a₃に基づき第7図に示されるタイムチャートで駆動信号Q₁~Q₆が形成され、トランジスタQ₁~Q₆が順次駆動されて(但し、信号Q₄~Q₆は反転して使用する)巻線U, V, Wに順次通電が行われることから、第5図に示される①~⑥の動作モードで時計方向に回転(=正転)する。

一方、スイッチ7がONの場合は、AND-ORゲート回路9の選択入力k_A, k_Bはk_A=「0」、k_B=「1」となることから、c_n=a_n・k_A+b_n・k_B=b_nとなり、出力信号c₁~c₃として出力信号b₁~b₃が演算回路9へ出力される。

したがって、演算回路9では、位置検出器H₁~H₃の出力信号b₁~b₃に基づき第8図に示されるタイムチャートで駆動信号Q₁~Q₆が形成され、トラン

(8)

ジスタQ₁~Q₆が順次駆動されて(但し、信号Q₄~Q₆は反転して使用する)巻線U, V, Wに順次通電が行われることから、第6図に示される①~⑥の動作モードで反時計方向に回転(=逆転)する。

しかも、正転、逆転は無接点切り換えであるため信頼性が高く、保守性にすぐれている。

また、位置検出器H₁~H₃の出力で極性の異なる二種の出力信号を形成し、これを正転、逆転に応じて選択的に切り換えるようにしたこと、何れも駆動回路の構成を変更することなく二種の出力信号を切り換える操作のみで回転方向の切り換えることができる。

したがって、回路を固定化する集積回路にもきわめて適合するものである。

そして、本実施例においては位置検出器H₁~H₃として二出力端子を有するホール素子を使用しているが、例えば、発光素子と受光素子とを組み合わせる等のように、一出力端子しか取り出せない他の検出手段を使用することができるのも明白であろう。

さらに、本発明の思想をもつてすればn相の巻

(10)

線について、あるいは半波通電を行う場合についても同様に実施することができるというまでもない。

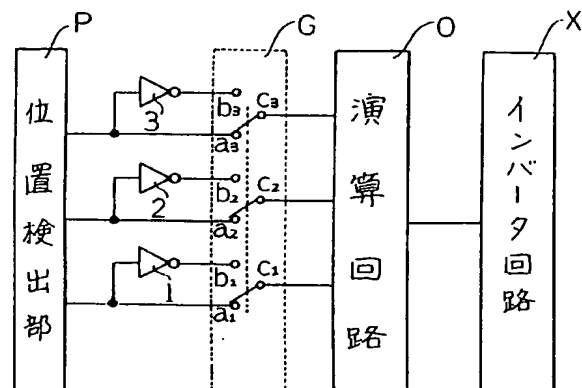
以上説明の通り本発明によれば、正転、逆転の切換操作を論理レベルでの信号処理にて行うことのできる、集積回路化にもきわめて適合した無刷子電動機の駆動回路を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の構成を示すブロック図であり、第2図は三相の無刷子電動機における電機子巻線の配置を示す図、第3図はトランジスタインバータ回路を示す図、第4図は本発明による駆動回路を示す図、第5図は正転時の回転体の動作モード、第6図は逆転時の回転体の動作モードをそれぞれ示す図、第7図は正転時のタイムチャート図、第8図は逆転時のタイムチャート図である。

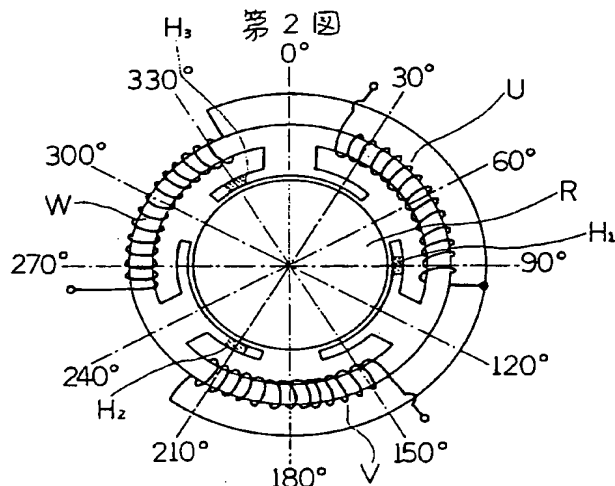
P・・・位置検出部、 G・・・AND-ORゲート回路、 O・・・演算回路、 Xトランジスタインバータ回路、 $H_1 \sim H_3$ ・・・位置検出器、 $Q_1 \sim Q_6$ ・・・トランジスタ、 U、 V、 W・・・巻線。

第1図

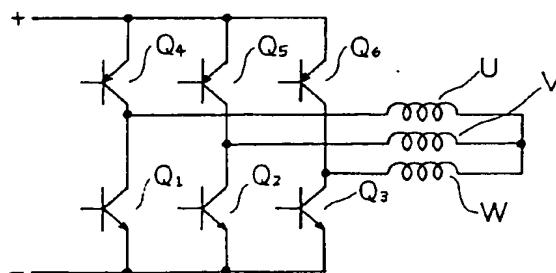


(11)

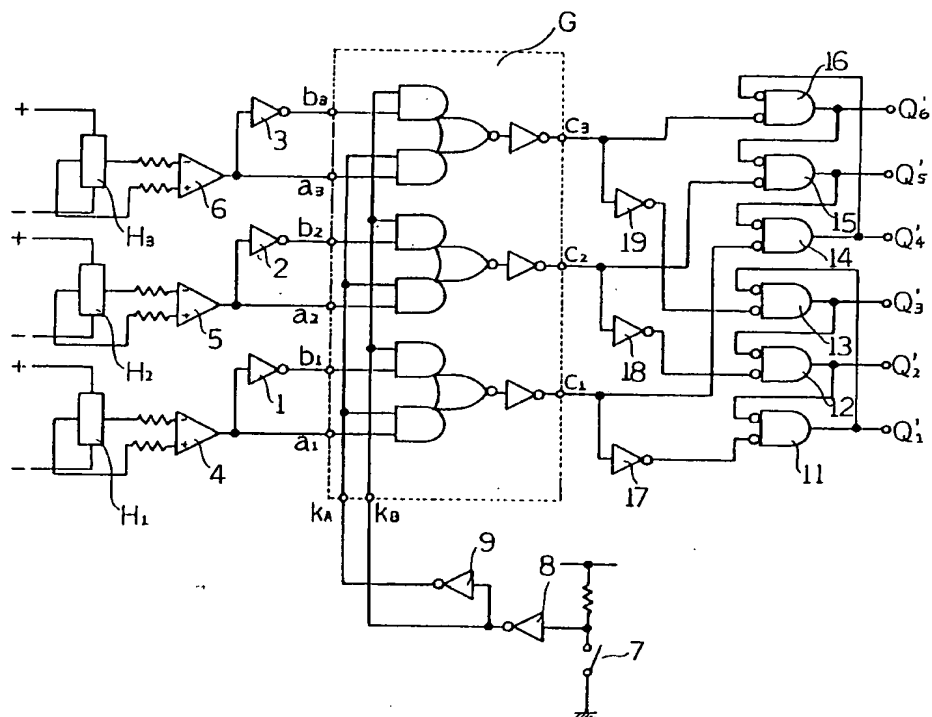
第2図



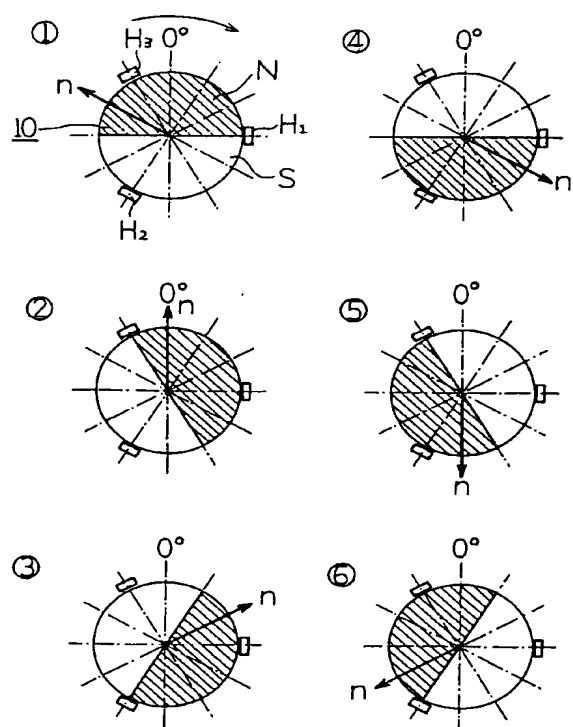
第3図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

